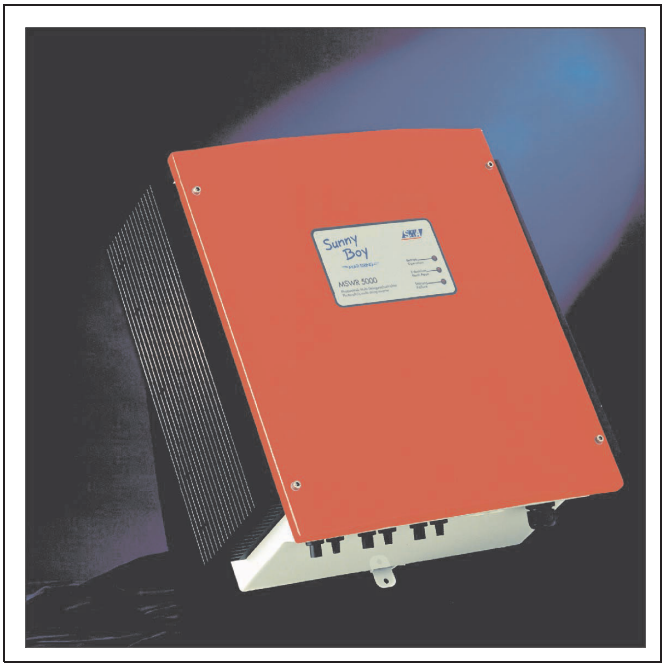
Sunny Boy 5000TLW Multi-String

Transformatorloser Solarwechselrichter für drei unabhängige PV-Strings



Betriebsanleitung

SB5000TLW-11:FD0904

Inhalt

1 Vorwort 3

2 Sicherheitshinweise 5

3 Gerätebeschreibung 7

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
3.2 Aufbau des Gerätes 7
3.3 Betriebszustände 10
3.4 Anzeigen des optionalen Displays 23
3.5 Einstellung der Sprache des Displays 26

4 Wartung und Pflege 27

5 Erweiterungen 29

5.1 Bedienoberfläche unter Windows 30

6 Technische Daten 31

6.1 Daten PV-Generator-Anschluss 31
6.2 Daten Netzanschluss 31
6.3 Beschreibung des Gerätes 32
6.4 Messkanäle und Meldungen 33
6.5 Konformitätserklärung (CE) 41

7 Glossar 43

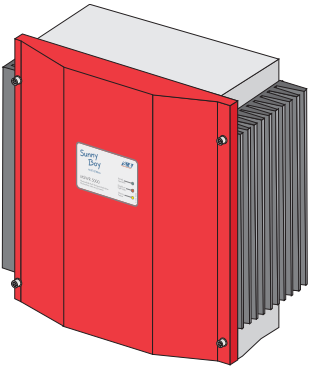
8 Kontakt 47

Änderungsübersicht

Dokumentnummer	Art der Änderung	Autor
SB5000TLW-11:FD0904	Erstauflage	Siebert

1 Vorwort

Mit dem Erwerb des Sunny Boy 5000TLW Multi-String haben Sie sich für ein technisch ausgereiftes Gerät, sowie für die zurzeit fortschrittlichste modulare PV-Systemtechnik zur Netzkopplung von Photovoltaikanlagen entschieden.



Schematische Darstellung des Sunny Boy 5000TLW Multi-String

Wie alle Wechselrichter der Sunny Boy-Familie zeichnet sich auch der Sunny Boy 5000TLW Multi-String besonders durch seinen hohen Wirkungsgrad und seine hohe Verfügbarkeit aus. Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String erfüllt alle Richtlinien der VDEW (Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke) für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU) für Anlagen **>30 kVA**. Darüber hinaus entspricht der Sunny Boy 5000TLW Multi-String gemäß EMV-Gesetz und der Niederspannungsrichtlinie den einschlägigen harmonisierten europäischen Normen, wie es in der CE-Konformitätserklärung (siehe Kapitel 6.5 „Konformitätserklärung (CE)" (Seite 41)) bestätigt wird.

Der vorliegende Teil der Gerätedokumentation behandelt vor allem solche Themen, die für den Betrieb von Sunny Boy 5000TLW Multi-String Wechselrichtern von Interesse sind. So werden neben den Erläuterungen zur Arbeitsweise des Gerätes und den detaillierten technischen Daten auch Hinweise zur Datenerfassung und -auswertung gegeben.

Informationen zur Installation und Inbetriebnahme des Sunny Boy 5000TLW Multi-String entnehmen Sie bitte der ebenfalls mitgelieferten Installationsanleitung.

Alle in dieser Betriebsanleitung genannten Warenzeichen werden anerkannt.

2 Sicherheitshinweise

Das Öffnen des Gerätes und damit

- **die elektrische Installation,**
- **die Reparatur oder**
- **die Umrüstung**

des Sunny Boy 5000TLW Multi-String darf ausschließlich durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Auch wenn von außen keine Spannungen anliegen, können im Gerät noch hohe Berührungsspannungen auftreten.

Die Temperatur einzelner Gehäuseteile des Sunny Boy 5000TLW Multi-String – insbesondere die der Kühlkörper – kann auch im ordnungsgemäßen Betrieb Werte von 85 °C erreichen. Es besteht Verbrennungsgefahr beim Berühren!

Bei Anlagen > 30 kVA muss der Anschluss an das Niederspannungsnetz laut VDEW (Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke) über eine separate, jederzeit zugänglichen Schaltstelle mit Trennfunktion und Schutzeinrichtung erfolgen.

3 Gerätebeschreibung

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String dient zur Einspeisung photovoltaisch gewandelter Solarenergie in ein 230 V / 50 Hz Niederspannungsnetz. Die in Kapitel 6 „Technische Daten" (Seite 31) dafür angegebenen Grenzwerte sind einzuhalten.

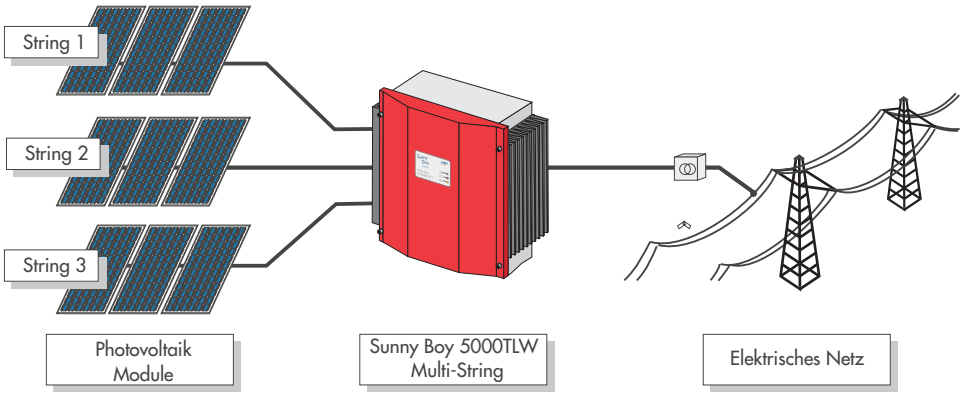


Abb. 3.1: Prinzip einer netzgekoppelten Solaranlage mit einem Sunny Boy 5000TLW Multi-String

Jede andere Verwendung des Sunny Boy 5000TLW Multi-String führt zum Erlöschen der Gewährleistungsansprüche.

3.2 Aufbau des Gerätes

Bei der gesamten Sunny Boy-Produktlinie wurde auf ein schlichtes, funktionales Design Wert gelegt. Auch der Sunny Boy 5000TLW Multi-String kommt in seiner Grundausführung mit der bewährten, aus drei LEDs bestehenden, Statusanzeige aus. Ein Klartext-Display ist optional erhältlich. Auf Bedienelemente am Gerät wurde bewusst verzichtet.

Eine Feinabstimmung auf die angeschlossene Solaranlage ist nicht erforderlich. Falls dies unter besonderen Einsatzbedingungen dennoch gewünscht wird, ist die Verwendung einer der optional erhältlichen Kommunikationsschnittstellen notwendig. Hierüber können außerdem die aktuellen Betriebsdaten abgefragt und mit einem PC-Programm aufgezeichnet werden. Näheres hierzu wird in Kapitel 5 „Erweiterungen" (Seite 29) beschrieben.

Wie in Abb. 3.1: „Blockschaltbild und typischer Einsatz des Sunny Boy 5000TLW Multi-String" (Seite 8) schematisch dargestellt, können an den Sunny Boy 5000TLW Multi-String bis zu drei unabhängige Strings eines PV-Generators angeschlossen werden. Da jedem einzelnen der Eingänge ein eigener MPP-Regler zugeordnet ist, dürfen sich die Strings hinsichtlich der eingesetzten Modultypen und auch hinsichtlich ihrer Ausrichtung voneinander unterscheiden.

Sogar die Nenndaten von Strom, Spannung und Leistung der drei Strings dürfen unterschiedlich sein, solange sie die in Kapitel 6 „Technische Daten" (Seite 31) angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.

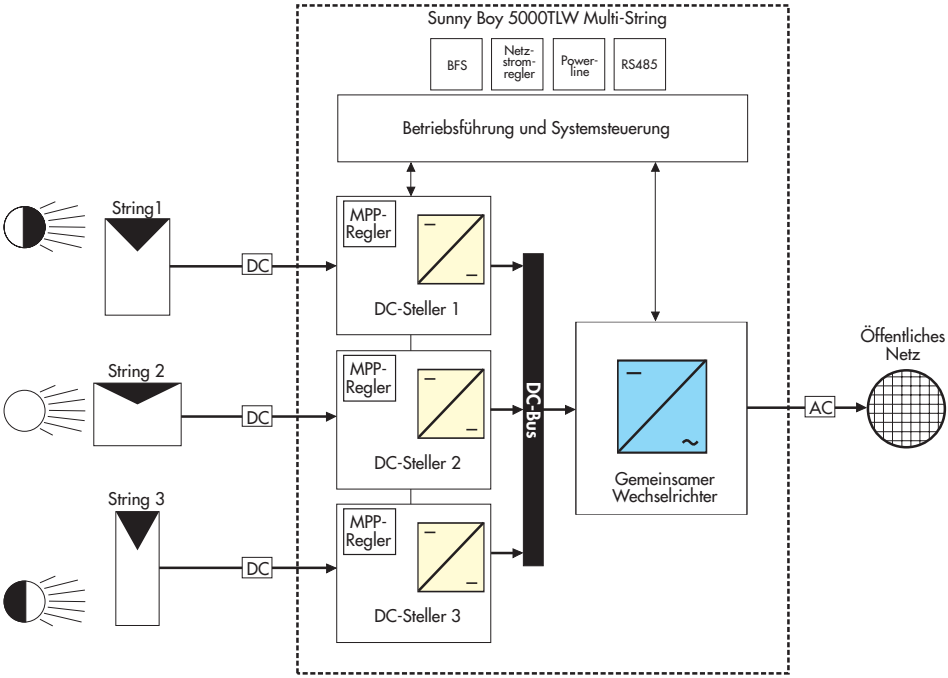


Abb. 3.1: Blockschaltbild und typischer Einsatz des Sunny Boy 5000TLW Multi-String

Die in allen drei Eingangsteilen („DC-Steller“) umgesetzte Energie wird durch eine gemeinsame Wechselrichter-Baugruppe an das angeschlossene Netz abgegeben.

Durch diese Aufteilung werden die spezifischen Kosten niedrig gehalten und es wird eine optimale Betriebsführung ermöglicht.

Alle Anschlüsse an die PV-Strings, das Stromnetz und die optionalen Kommunikationsleitungen werden an der Unterseite des Sunny Boy 5000TLW Multi-String vorgenommen.

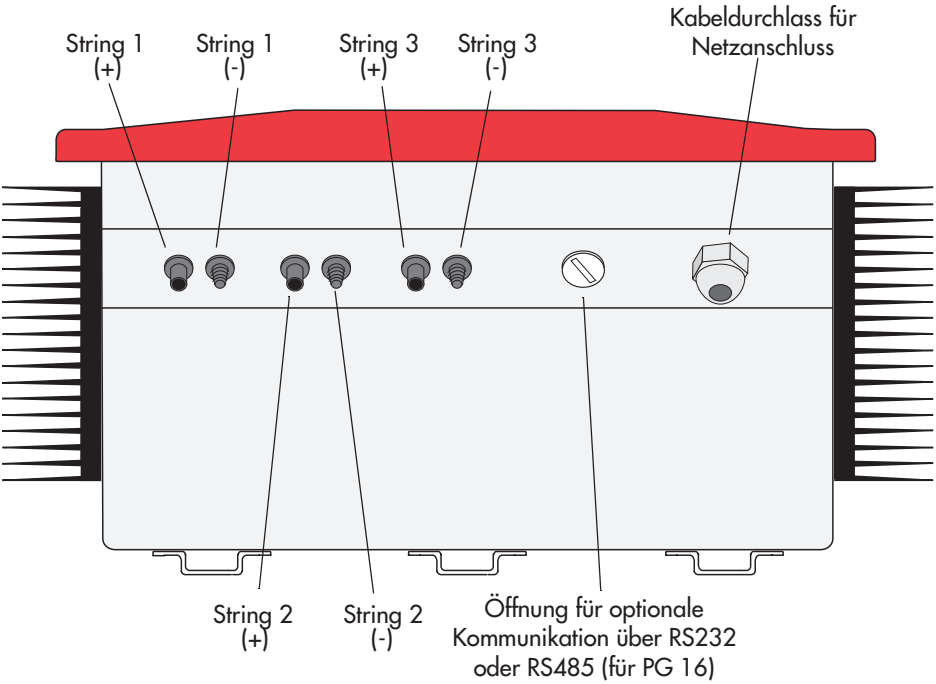
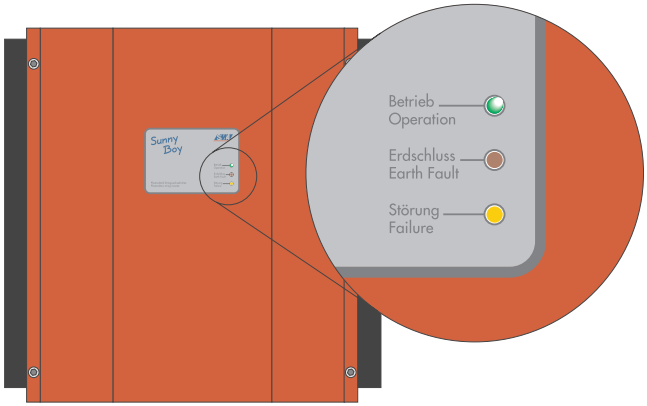

String 1 (+)
String 1 (-)
String 3 (+)
String 3 (-)
Kabeldurchlass für Netzanschluss
String 2 (+)
String 2 (-)
Öffnung für optionale Kommunikation über RS232 oder RS485 (für PG 16)

Abb. 3.2: Unterseite des Sunny Boy 5000TLW Multi-String

3.3 Betriebszustände

Die unterschiedlichen Betriebszustände werden mit drei Leuchtdioden (LED) in dem Gehäusedeckel des Sunny Boy 5000TLW Multi-String angezeigt.



Der Betreiber der Anlage sollte, besonders im ersten Jahr nach der Installation, dieser Anzeige zu verschiedenen Tageszeiten und bei unterschiedlichen solaren Einstrahlungsbedingungen regelmäßig Aufmerksamkeit schenken. So können auch verborgene Fehler, die sich bei der Auslegung oder der Installation der Anlage eingeschlichen haben, erkannt und ein ordnungsgemäßer Betrieb der PV-Anlage sichergestellt werden.

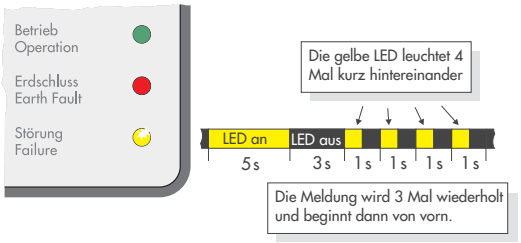
Eine vollständige Beschreibung der möglichen Signalisierungen finden Sie in Kapitel 3.3.4 „Beschreibung der Betriebszustände" (Seite 13). Diese können in drei Kategorien eingeteilt werden:

3.3.1 Normale Betriebszustände

Solange keine oder nur die grüne Kontroll-LED leuchtet oder blinkt, befindet sich der Sunny Boy 5000TLW Multi-String in einem seiner normalen Betriebszustände. Auch das gleichmäßige Leuchten aller drei LEDs zeigt einen ordnungsgemäßen Betriebszustand an („Initialisierung"). Alle anderen Signale weisen auf gestörte Betriebszustände hin.

3.3.2 Kritische, gestörte Betriebszustände

Durch ein umfassendes Sicherheitskonzept konnte die Zahl der kritischen Betriebszustände auf einen einzigen reduziert werden: Das Anliegen einer zu hohen PV-Generatorspannung. Diese wird durch den folgenden Blinkcode der gelben LED angezeigt:



Die gelbe Störungs-LED leuchtet beim Auftreten der Störung für 5 Sekunden und beginnt dann den Blinkcode auszugeben, indem sie 3 Sekunden lang dunkel bleibt und dann viermal kurz blinkt. Der Code wird dreimal hintereinander gesendet. Liegt die Störung dann immer noch vor, beginnt die Meldung von vorn.

In diesem Fall ist der PV-Generator unverzüglich und fachgerecht vom Sunny Boy 5000TLW Multi-String zu trennen!

3.3.3 Unkritische, gestörte Betriebszustände

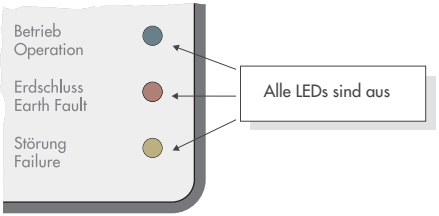
Alle weiteren Anzeigecodes zeigen fehlerhafte Zustände an, die zwar in der Regel keine akute Gefährdung von Personen oder Geräten darstellen, deren Ursache aber dennoch unverzüglich ermittelt und beseitigt werden sollte.

Trotz aller Vorkehrungen sind auch noch weitere Fehler denkbar, die nicht signalisiert werden können (z. B. der Ausfall der Statusanzeige). Um auch solche Fehler erkennen zu können, sollte der Betreiber anhand der Erläuterungen in Kapitel 3.3.4 „Beschreibung der Betriebszustände" (Seite 13) die Anzeige der normalen Betriebszustände auf Plausibilität hin überprüfen (eine in dunkler Nacht leuchtende, grüne LED weist z. B. genauso auf einen Defekt hin wie keine leuchtende LED bei strahlendem Sonnenschein).

Weit detailliertere Diagnosen sind mit Hilfe der in Kapitel 5 „Erweiterungen" (Seite 29) beschriebenen Kommunikationsoptionen möglich.

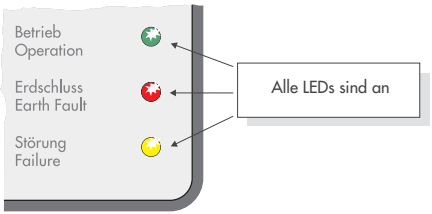
3.3.4 Beschreibung der Betriebszustände

Nachtabschaltung



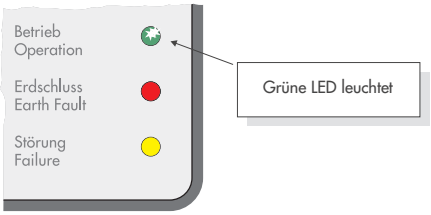
Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String befindet sich in der so genannten Nachtabschaltung. Dieser Zustand wird erreicht, wenn die Eingangsleistung am Sunny Boy für eine Einspeisung zu gering (alle Stringspannungen sind kleiner als 125 V) und für die Bordversorgung nicht ausreichend ist.

Initialisierung



Der Bordrechner des Sunny Boy 5000TLW Multi-String befindet sich in der Initialisierungsphase. Mindestens eine der Stringspannungen am Sunny Boy liegt über ca. 125 V. Die Energieversorgung für das Bordnetz ist bereits gegeben, aber die Leistung für eine Netzeinspeisung ist noch nicht ausreichend, ebenso ist noch keine Datenübertragung möglich.

Einspeisebetrieb



Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String hat den Selbsttest der Messelektronik erfolgreich beendet und nimmt den Einspeisebetrieb auf.

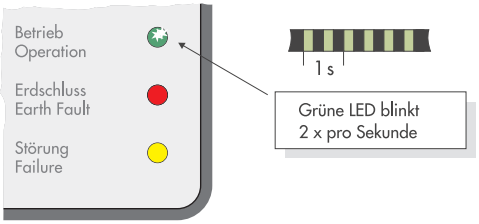
MPP-Betriebsart (Standard-Einstellung):

Hier ermittelt der Sunny Boy 5000TLW Multi-String selbsttätig die MPP-Spannung des Solargenerators, welche der internen Regelung als PV-Sollspannung vorgegeben wird. In der MPP-Betriebsart wird der Punkt der maximal einspeisbaren Leistung P_{AC} durch Änderung der PV-Sollspannung am Solargenerator eingestellt.

Konstantspannnungs-Betriebsart:

Der Betriebszustand „U-Konst" kann über Sunny Boy Control oder das PC-Programm Sunny Data vom Anlagenbetreiber manuell vorgegeben werden. Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String übernimmt eine extern vorgegebene PV-Sollspannung in der Betriebsart „U-Konst" als Vorgabe für die interne Regelung.

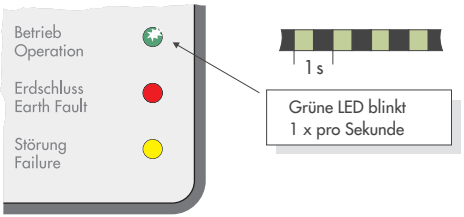
Stopp



Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String befindet sich im Stopp-Zustand. Hier wird u. a. die Messelektronik kalibriert, anschließend erfolgt der Übergang zum Zustand „Warten".

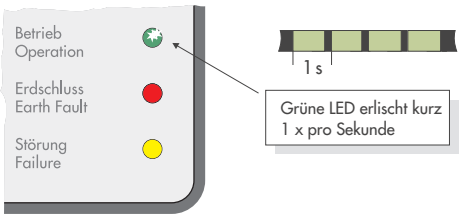
Der Betriebszustand „Stopp" kann auch über Sunny Boy Control oder das PC-Programm Sunny Data vom Anlagenbetreiber manuell vorgegeben werden. In diesem Fall bleibt der Sunny Boy 5000TLW Multi-String im Zustand „Stopp" bis ein neuer Betriebszustand („MPP-Betrieb", „Konstantspannungs-Betrieb") vorgegeben wird.

Warten, Netzüberwachung



Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String prüft, ob die Startbedingungen für den Einspeisebetrieb erfüllt sind (Startspannung, Startzeit) und beginnt dann mit der Überwachung des Netzes.

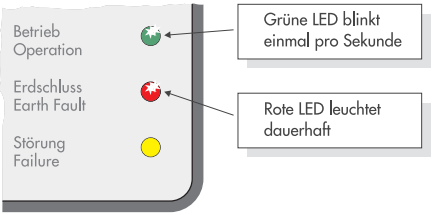
Derating



Der Betriebszustand „Derating“ kann mehrere Ursachen haben:

- Die Temperaturüberwachung des Sunny Boy 5000TLW Multi-String hat die Abgabeleistung reduziert damit das Gerät nicht überhitzt. Geschieht dies häufig, deutet es auf eine unzureichende Wärmeabfuhr hin.
  Um unnötige Ertragseinbußen zu vermeiden, sollte in diesem Fall überprüft werden, ob der Sunny Boy 5000TLW Multi-String an einer günstigeren Stelle mit besserer Belüftung montiert werden kann.
- Die angeschlossene Eingangsleistung ist zu groß, der Sunny Boy arbeitet an seiner Leistungsgrenze.
- Der Stringstrom ist größer als 7,5 A und wird auf 7,5 A begrenzt um Schäden am Sunny Boy zu vermeiden.
- Es findet eine kurzzeitige Leistungsumverteilung an den Stringeingängen statt.

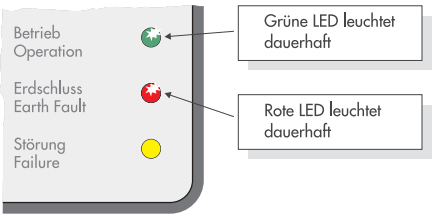
Isolationsfehler



Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String zeigt durch Leuchten der roten LED einen Erdschluss an.

Wenden Sie sich an eine Elektrofachkraft, die die Störung beseitigt. Hinweise dazu finden Sie in der „Installationsanleitung“.

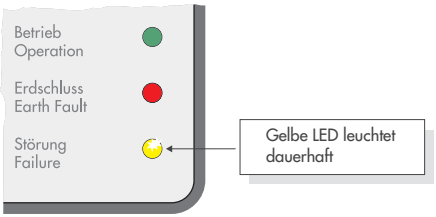
Varistor defekt



Es ist mindestens einer der sechs thermisch überwachten Varistoren defekt.

Wenden Sie sich an eine Elektrofachkraft, die die Störung beseitigt. Hinweise dazu finden Sie in der „Installationsanleitung“.

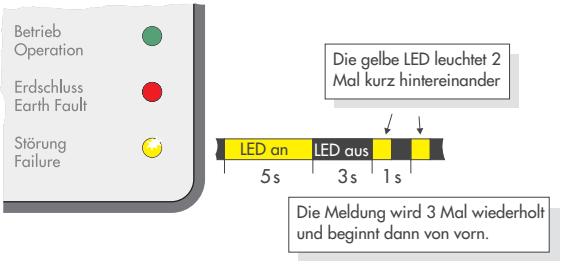
Dauerhafte Betriebshemmung



Diese Meldung erscheint bei einer Störung der Netzüberwachung. Der Sunny Boy hat beim internen Test eine Fehlfunktion festgestellt und den Einspeisebetrieb gesperrt.

In der Regel liegt hier eine Störung vor, die nicht mehr vor Ort behoben werden kann. Wenden Sie sich bitte an den Hersteller (siehe Kapitel 8 „Kontakt" (Seite 47)) und sprechen Sie das weitere Vorgehen mit diesem ab.

Netzstörung



Die gelbe Störungs-LED leuchtet beim Auftreten der Störung für 5 Sekunden und beginnt dann den Blinkcode auszugeben, indem sie 3 Sekunden lang dunkel bleibt und dann zweimal kurz blinkt. Der Code wird dreimal hintereinander gesendet.

Liegt die Störung dann immer noch vor, beginnt die Meldung von vorn.

Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String zeigt mit der oben beschriebenen Meldung eine Netzstörung an, die folgende Ursachen haben kann:

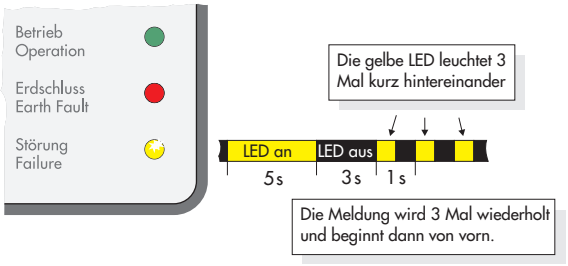
- Netzunterspannung (UAC < „Uac-Min“)
- Netzüberspannung (UAC > „Uac-Max“)
- Netzunterfrequenz (fAC < „Fac-Min“)
- Netzüberfrequenz (fAC > „Fac-Max“).
- Netzfrequenzänderung („ldFacl“)
- Fehlerhafter Netzanschluss (z. B. N und L vertauscht)

Prüfen Sie jetzt, ob ein genereller Stromausfall vorliegt (prüfen Sie die Funktion anderer elektrischer Verbraucher) und ob die Sicherung der Einspeiseleitung des Sunny Boy in Ordnung ist.

Sollten Sie hierbei keine Störung entdecken, so ist der Netzanschluss des Sunny Boy von einer Elektrofachkraft zu überprüfen.

Netzimpedanz zu hoch

Die Überwachung der Neztimpedanz ist vom Werk aus deaktiviert. Die Aktivierung der Netzüberwachung ist auf Wunsch möglich. Wenden Sie sich bitte an die SMA-Hotline.

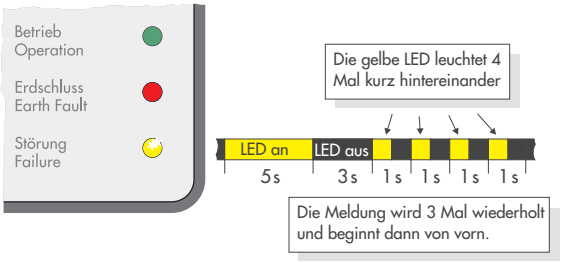


Die gelbe Störungs-LED leuchtet beim Auftreten der Störung für 5 Sekunden und beginnt dann den Blinkcode auszugeben, indem sie 3 Sekunden lang dunkel bleibt und dann dreimal kurz blinkt. Der Code wird dreimal hintereinander gesendet.

Liegt die Störung dann immer noch vor, beginnt die Meldung von vorn.

Der Sunny Boy hat eine Störung auf Grund unzulässiger Netzimpedanz-Werte erkannt. Sollte sich der Sunny Boy während der Netzüberwachung häufig mit dem oben beschriebenen Fehler abschalten, so kann die Ursache hierfür eine zu hohe Netzimpedanz sein. Eine Elektrofachkraft kann in der Regel Abhilfe durch Erhöhung des Zuleitungsquerschnittes der Netzleitung schaffen. Auch andere Maßnahmen zur Behebung dieser Störung sind möglich, die jedoch eine ausdrückliche Einverständniserklärung des Netzbetreibers und auch dessen Unterstützung voraussetzen.

Eingangsspannung (PV-Generator) zu hoch



Die gelbe Störungs-LED leuchtet beim Auftreten der Störung für 5 Sekunden und beginnt dann den Blinkcode auszugeben, indem sie 3 Sekunden lang dunkel bleibt und dann viermal kurz blinkt. Der Code wird dreimal hintereinander gesendet. Liegt die Störung dann immer noch vor, beginnt die Meldung von vorn.

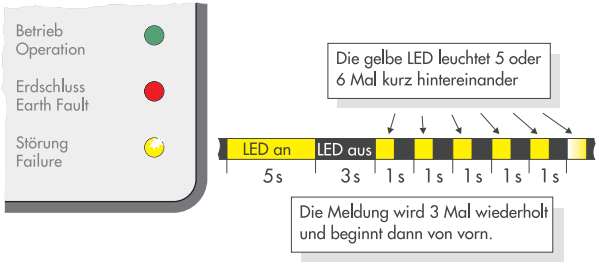
Der Sunny Boy zeigt eine zu hohe Eingangsspannung an. Die Spannung des PV-Generators übersteigt die jeweils erlaubte Spannung!

Trennen Sie sofort den PV-Generator vom Sunny Boy 5000TLW Multi-String. Das Anliegen einer zu hohen Eingangsspannung kann zu irreparablen Schäden führen!

Lassen Sie die korrekte Auslegung des PV-Generators von Ihrem Installateur prüfen.

Die zulässige PV-Eingangsspannung des Sunny Boy 5000TLW Multi-String ist in Kapitel 6 „Technische Daten" (Seite 31) angegeben.

Gerätestörung



Die gelbe Störungs-LED leuchtet beim Auftreten der Störung für 5 Sekunden und beginnt dann den Blinkcode auszugeben, indem sie 3 Sekunden lang dunkel bleibt und dann fünfmal oder sechsmal kurz blinkt. Der Code wird dreimal hintereinander gesendet.

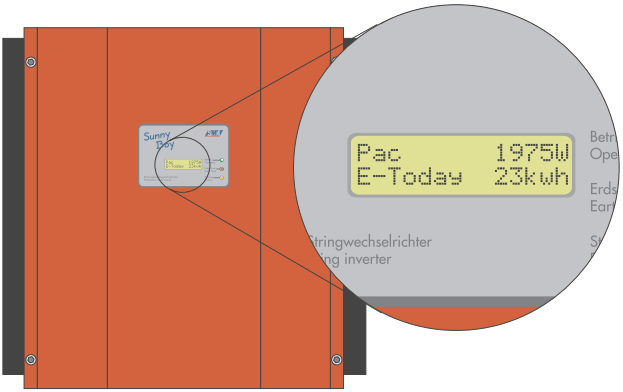
Liegt die Störung dann immer noch vor, beginnt die Meldung von vorn.

Der Sunny Boy befindet sich in einem Zustand, aus dem er nicht in einen normalen Betrieb übergehen kann. Vermutlich liegt ein Defekt im Sunny Boy vor.

Eine Elektrofachkraft muss das Gerät überprüfen.

3.4 Anzeigen des optionalen Displays

Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String kann werksseitig mit einer LCD-Anzeige im Gehäusedeckel ausgerüstet sein.



Das Display kann nachgerüstet werden und wird bei der Nachrüstung mit einem neuen Gehäusedeckel eingebaut. (SMA Bestellcode, MS-Display, Deckelfarbe und Spracheinstellung bei der Bestellung angeben)

Einschalten der Displaybeleuchtung

Die Hintergrundbeleuchtung wird durch Klopfen auf den Gehäusedeckel eingeschaltet. Bei erneutem Klopfen schaltet das Display eine Meldung weiter.

Nach 2 Minuten erlischt die Beleuchtung automatisch.

Displaymeldungen in der Startphase

Nach dem Start des Sunny Boy zeigt das Display den Sunny Boy-Typ an.

SunnyBoy 5000TLW
WR50MS02

Initialisierungsphase des Sunny Boy 5000TLW Multi-String

Nach 6 Sekunden werden die Firmware-Versionen des Betriebsführungsrechners (BFR) und des Stromregelungsrechner (SRR) angezeigt.

BFR Version 2.00
SRR Version 2.00

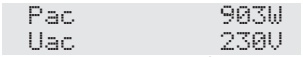
Initialisierungsphase des Sunny Boy 5000TLW Multi-String

Displaymeldungen im Betrieb

Die Anzeige zeigt die wichtigsten Betriebsdaten des Sunny Boy zyklisch wechselnd an. Die folgenden drei Abbildungen verdeutlichen die Anzeige. Jede Meldung erscheint für 5 Sekunden. Danach beginnt der Zyklus von vorn.

heute bereits eingespeiste Energie und aktueller Betriebszustand

Zuerst werden die heute schon erzeugte Energie und der aktuelle Betriebszustand angezeigt.



momentane Einspeiseleistung und AC-Spannung

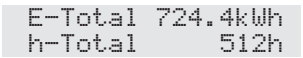
Anschließend erscheinen die momentane Einspeiseleistung und Spannung des Solargenerators.

momentane DC-Spannung der einzelnen Strings (in Volt)

Die jeweils anliegende Eingangsspannung der drei Eingangsstrings wird wie folgt angezeigt.

momentane DC-Leistung der einzelnen Strings (in Watt)

Danach folgt die Eingangsleistungen der drei Eingangsstrings.



insgesamt produzierte Energie und Betriebszeit in Stunden

Dann folgen die bisher produzierte Energie sowie die Betriebsstunden des Gerätes.

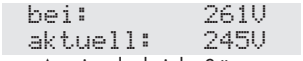
Anzeige bei einer Störung

Sollte eine Betriebsstörung auftreten, wechselt die Anzeige sofort auf "Störung" und die Hintergrundbeleuchtung wird eingeschaltet.

In der zweiten Zeile wird 5 Sekunden lang die Störungsursache angezeigt.

Anzeige einer Störung und der Art der Störung

Ist ein Messwert für die Störung verantwortlich, so wird der zum Zeitpunkt der Störung gemessene Wert angezeigt. Ist eine weitere Messung des Wertes möglich, so wird in der zweiten Zeile der aktuelle Messwert angezeigt.



Anzeige des bei der Störung gemessenen Wertes

Nach weiteren 5 Sekunden werden wieder normale Betriebsdaten angezeigt.

Liegt die Störung dann immer noch vor, so beginnt der Zyklus von vorn. Eine Übersicht der Status- und Fehlermeldungen finden Sie im Kapitel 6.4 „Messkanäle und Meldungen" (Seite 33) dieses Dokuments.

"Fehler ROM" zeigt an, dass der Sunny Boy einen Fehler des Firmware EPROMs erkannt hat. Setzen Sie sich mit SMA in Verbindung um den Fehler beheben zu lassen.

Anzeige bei einer Störung des Firmware EPROMs

Sonderanzeige bei einer Überspannung des Generators

Sollte eine zu hohe Solarspannung am Sunny Boy anliegen, so wird dies durch schnelles Blinken der Hintergrundbeleuchtung und nebenstehender Anzeige signalisiert.

Anzeige bei einer Überspannung eines der drei DC-Eingänge

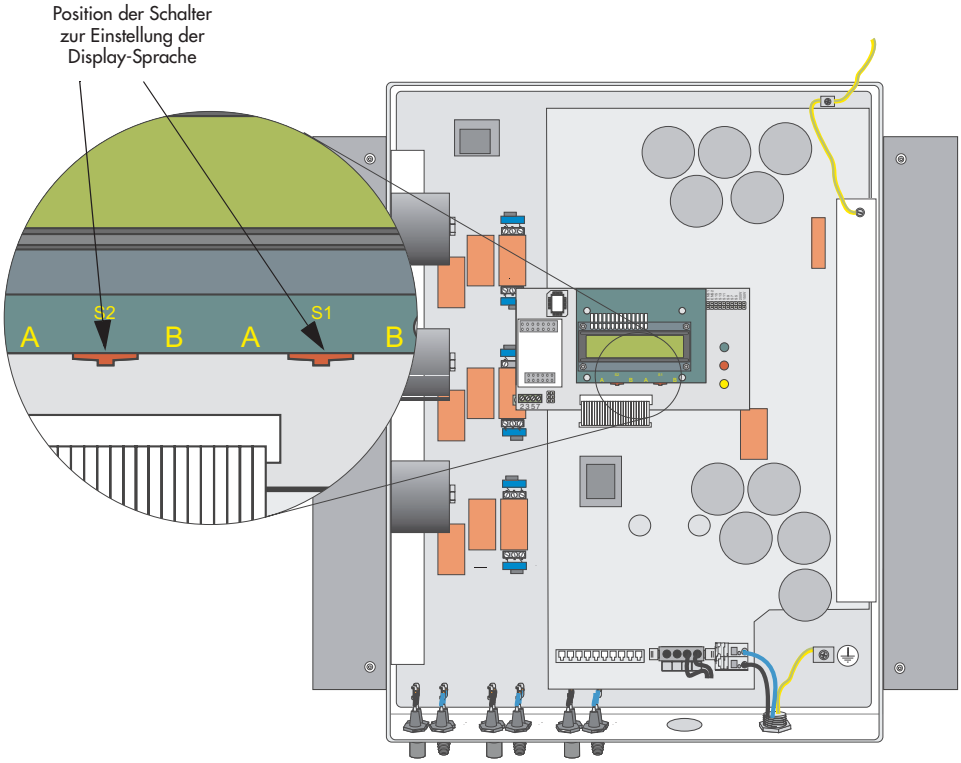
In diesem Fall muss der Sunny Boy sofort vom PV-Generator getrennt werden, da er sonst irreparabel beschädigt werden kann.

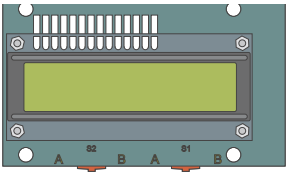
Vor einer erneuten Inbetriebnahme muss die Leerlaufspannung des PV-Generators von einer Elektrofachkraft überprüft werden!

3.5 Einstellung der Sprache des Displays

Die Ausgabesprache des Displays wird mit den Schaltern auf der Unterseite der SB-LCD Baugruppe eingestellt.

Trennen Sie den Sunny Boy allpolig vom Netz und öffnen Sie ihn wie in der Installationsanleitung beschrieben.





Sprache	Schalter S2	Schalter S1
Deutsch	B	B
Englisch	B	A
Französisch	A	B
Spanisch	A	A

4 Wartung und Pflege

Damit der Einsatz des Sunny Boy 5000TLW Multi-String auch im Außenbereich an unzugänglichen Stellen möglich ist, wurde der Sunny Boy so konstruiert, dass der Wartungsaufwand minimal ist. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten reicht es in der Regel aus, das Gerät in Abständen von etwa zwei Monaten auf sichtbare Beschädigungen zu kontrollieren. Hierbei ist außerdem festzustellen, ob die rote LED leuchtet und ggf. für Beseitigung des Fehlers nach Kapitel 3.3.4 „Beschreibung der Betriebszustände" (Seite 13) zu sorgen.

Im Interesse optimaler Erträge sollte der Betreiber jedoch möglichst wöchentlich bei unterschiedlichen solaren Einstrahlungsbedingungen überprüfen, ob die Anzeige des Sunny Boy 5000TLW Multi-String einen plausiblen, ordnungsgemäßen Betrieb signalisiert (vgl. Kapitel 3.3.4 „Beschreibung der Betriebszustände" (Seite 13)). Selbstverständlich kann diese Überprüfung auch unter Verwendung einer der Kommunikationsoptionen erfolgen.

Eine Reinigung des Sunny Boy ist nur dann erforderlich, wenn die Wärmeabfuhr durch Verunreinigungen auf den Kühlrippen oder im Raum zwischen Sunny Boy und Wand eingeschränkt ist. Die Verschmutzungen sollten mit einer geeigneten, weichen Bürste oder einem Pinsel vorsichtig entfernt werden.

Sollte die Ablesbarkeit der Status-LEDs durch Schmutz eingeschränkt sein, entfernen Sie diesen mit einem feuchten Lappen. Lösungsmittel, Scheuermittel oder ätzende Stoffe dürfen zur Reinigung nicht verwendet werden!

5 Erweiterungen

Wie alle Wechselrichter der Sunny Boy-Familie ist auch der Sunny Boy 5000TLW Multi-String mit unterschiedlichen Kommunikationsschnittstellen ausrüstbar. Hiermit bekommt der Betreiber die Möglichkeit, Betriebswerte und Fehlermeldungen detailliert abzufragen und z. B. mit den von SMA kostenfrei zur Verfügung gestellten Softwaretools auf einem PC weiterzuverarbeiten.

Außerdem wird dem Installateur dadurch ermöglicht den Sunny Boy 5000TLW Multi-String an besondere Voraussetzungen unkompliziert anzupassen (z. B. an eine zu hohe Netzimpedanz (Messung auf Wunsch möglich) oder an nicht auf Siliziumzellen basierende PV-Module).

Die Übertragung der Daten kann derzeit über drei verschiedene Wege erfolgen:

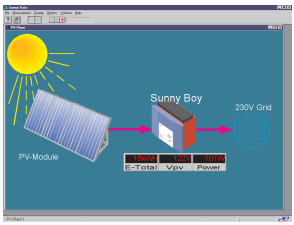
- über die Netzleitung mittels Netzleitungskommunikation („PLC, Power-Line-Communication“)
- über ein separates Kabel mittels RS485-Signalen
- über ein separates Kabel mittels RS232-Signalen

Für eine ständige, energiesparende Datenaufnahme wurde von der SMA Regelsysteme GmbH der Datenlogger Sunny Boy Control entwickelt. Auf einem vierzeiligen LC-Display können hier alle aufgenommenen Werte visualisiert werden. Durch die Kopplung von Sunny Boy Control mit einem nur noch gelegentlich einzuschaltenden PC, erhält man ein komfortables, vollständiges Datenerfassungssystem.

Während die Gerätevariante Sunny Boy Control light einen auf die wesentlichen Grundfunktionen eingeschränkten Funktionsumfang zu einem sehr günstigen Preis bietet, eröffnet die Gerätevariante Sunny Boy Control plus noch erheblich umfangreichere Möglichkeiten, wie z. B. die Anbindung externer Sensoren von Drittanbietern (Globalstrahlungsmessgeräte o. ä.).

5.1 Bedienoberfläche unter Windows

Sunny Data

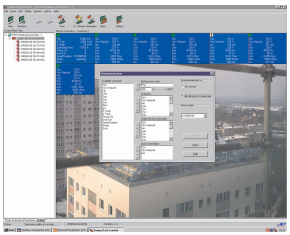


Grafische Bedienoberfläche Sunny Data

Das unter Windows arbeitende PC-Programm Sunny Data bietet Ihnen zur Kommunikation mit dem Sunny Boy 5000TLW Multi-String eine grafische Bedienoberfläche und alle unter Windows bekannten positiven Eigenschaften.

Die verfügbaren Messkanäle (siehe Kapitel 6.4 „Messkanäle und Meldungen" (Seite 33)) des Sunny Boy 5000TLW Multi-String können hier online angezeigt werden. Eine Datenaufzeichnung der Messkanäle kann manuell und automatisch erfolgen. Die Messwerte werden in Dateien auf beliebigen Datenträgern gespeichert. Eine Sonderfunktion für den Installateur ist implementiert, so dass dieser die Systemparameter zur Optimierung der Photovoltaikanlage anpassen kann. Weiterführende Informationen zu Sunny Data entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung „Sunny Data".

Sunny Data Control



Grafische Bedienoberfläche Sunny Data Control

In PV-Anlagen, bei denen eine Vielzahl von Wechselrichtern aus der Sunny Boy-Familie zum Einsatz kommt, bietet sich das Kommunikationskonzept mit Sunny Boy Control an. Sunny Boy Control arbeitet als zentrale Messdatenerfassungs- und Diagnoseeinheit für bis zu 50 Sunny Boys, unterstützt die PV-Anlagen-Inbetriebnahme und bietet Ferndiagnose per Fax und Modem.

Zur Visualisierung der PV-Anlagendaten wird das PC-Programm Sunny Data Control unter Windows von SMA angeboten. Sehr eindrucksvoll kann hier z. B. die Ausgangsleistung der gesamten PV-Großanlage in einer Matrix dargestellt werden.

Die vielfältigen Möglichkeiten beim Aufbau eines Überwachungskonzeptes mit Sunny Boy Control ersehen Sie aus der Bedienungsanleitung des Sunny Boy Control.

6 Technische Daten

6.1 Daten PV-Generator-Anschluss

Max. Eingangsleerlaufspannung	$U_{PV\,0}$	750 V (bezogen auf -10 °C Zellentemperatur)
Eingangsspannung, MPP-Bereich	U_{PV}	125 V ... 750 V
Max. Eingangsstrom	$I_{PV\,max}$	7,5 A pro Eingang
Max. Eingangsleistung	P_{PV}	3800 W an einen einzelnen String
Empfohlene max. Generatorsummenleistung		6000 Wp
Allpolige Trenneinrichtung auf der DC-Eingangsseite		Multi-Contact®-Steckverbinder
Überspannungsschutz		thermisch überwachte Varistoren
Spannungsrippel	U_{ss}	< 10 % der Eingangsspannung
Personenschutz		Erdschlussüberwachung (Riso > 1 M□)
Eigenverbrauch bei Betrieb		< 10 W (Standby)
Verpolungsschutz		durch Kurzschlussdiode

6.2 Daten Netzanschluss

Ausgangsnennleistung	P_{ACNenn}	4600 VA
Ausgangsspitzenleistung	P_{ACmax}	5100 W
Ausgangsnennstrom	I_{ACNenn}	20 A
Klirrfaktor des Ausgangsstromes (bei K_{UNetz} < 2 %, P_{AC} > 0,5 P_{ACNenn})	K_{IAC}	< 4 %
Kurzschlussfestigkeit		Imax = 30 A
Arbeitsbereich, Netzspannung	U_{AC}	198 ... 260 V AC
Arbeitsbereich, Netzfrequenz	f_{AC}	49,8 ... 50,2 Hz
Allpolige Trenneinrichtung netzseitig		Entspricht **nicht** allen Bedingungen der ENS
Phasenverschiebungswinkel (bezogen auf die Grundwelle des Stromes)	□	0°
Überspannungskategorie		III
Prüfspannung (50 Hz)		1,65 kV (5 s Stück / Typprüfung)
Prüf-Stoßspannung		4 kV (1,2/50 ms) (serielle Schnittstelle: 6 kV)
Eigenverbrauch im Nachtbetrieb		0,25 W

6.3 Beschreibung des Gerätes

Eine ausführliche Gerätebeschreibung finden Sie in Kapitel 3 "Gerätebeschreibung" (S. 7) dieser Betriebsanleitung.

Daten allgemein

Schutzart nach DIN EN 60529	IP65
Maße (B x H x T)	ca. 470 mm x 490 mm x 225 mm
Gewicht	ca. 31 kg

Externe Schnittstellen

Datenübertragung über die Netzleitung	optional
Datenübertragung über separates Datenkabel	optional, RS232 / RS485, galvanisch getrennt

Wirkungsgrad

Max. Wirkungsgrad	η_{max}	95,5 %
Europäischer Wirkungsgrad	η_{euro}	> 93 %

Der Wirkungsgrad des Sunny Boy 5000TLW Multi-String hängt entscheidend von der Eingangsspannung der angeschlossenen PV-Strings ab. Je höher die Spannung, desto höher der Wirkungsgrad.

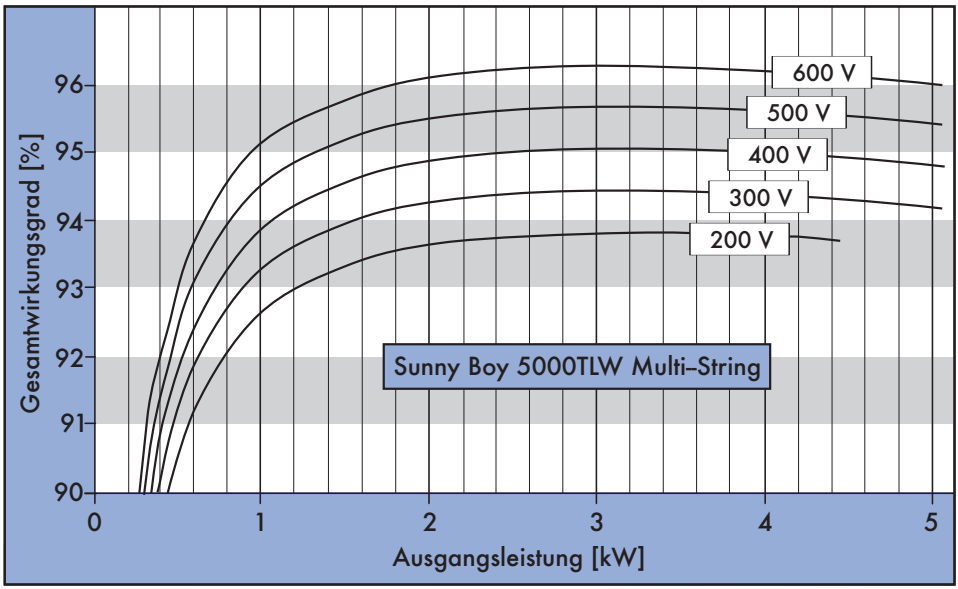


Abb. 6.1: Wirkungsgrad des Sunny Boy 5000TLW Multi-String in Abhängigkeit zur PV-Eingangsspannung

6.4 Messkanäle und Meldungen

Ist Ihr Sunny Boy 5000TLW Multi-String mit einer Kommunikationsmöglichkeit ausgestattet, so können zur Diagnose zahlreiche Messkanäle und Meldungen übermittelt werden.

Dabei gelten die folgenden Abkürzungen:

BFR: Betriebsführungsrechner
SRR: Stromregelungsrechner

6.4.1 Messkanäle

E-Total	Gesamtsumme der eingespeisten Energie
E-Total DC-A	Gesamtsumme der eingespeisten Energie String A
E-Total DC-B	Gesamtsumme der eingespeisten Energie String B
E-Total DC-C	Gesamtsumme der eingespeisten Energie String C
Fac	Netzfrequenz
Fehler	Anzeige der Fehlerart im Status „Störung“
h-On	Gesamtsumme der Betriebsstunden
h-Total	Gesamtsumme der Betriebsstunden im Einspeisebetrieb
h-Total DC-A	Gesamtsumme der Betriebsstunden im Einspeisebetrieb String A
h-Total DC-B	Gesamtsumme der Betriebsstunden im Einspeisebetrieb String B
h-Total DC-C	Gesamtsumme der Betriebsstunden im Einspeisebetrieb String C
Iac	Netzstrom
Netz-Ein	Gesamtsumme der Netzzuschaltungen
Pac	Abgegebene Netzleistung
Riso	Isolationswiderstand der PV-Anlage vor der Netzaufschaltung
Seriennummer	Seriennummer des Sunny Boy
Status	Anzeige des aktuellen Betriebszustands
Uac	Netzspannung
Upv-Ist DC-A	PV-Eingangsspannung (String A)
Upv-Ist DC-B	PV-Eingangsspannung (String B)
Upv-Ist DC-C	PV-Eingangsspannung (String C)
Upv-Soll DC-A	PV-Sollspannung (String A)
Upv-Soll DC-B	PV-Sollspannung (String B)
Upv-Soll DC-C	PV-Sollspannung (String C)
Zac	Netzimpedanz
PPV DC-A	Leistung des PV-Generators (String A)
PPV DC-B	Leistung des PV-Generators (String B)
PPV DC-C	Leistung des PV-Generators (String C)
Fehler-Cnt	Anzahl der seit dem letzten Reset aufgetretenen Fehler

6.4.2 Statusmeldungen

Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String erstellt eine Reihe von Statusmeldungen aus dem Modus, in dem er zu dem Zeitpunkt arbeitet. Die Statusmeldungen können variieren, dies hängt von der Kommunikationsart ab, die Sie benutzen.

MPP	Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String arbeitet im MPP-Modus. Der Sunny Boy entnimmt dem PV-Generator die höchstmögliche Leistung. MPP ist die Standardanzeige beim Betrieb mit normaler Einstrahlung.
U-Konst	Konstantspannungs-Betrieb (Die Eingangsspannung der PV-Generatoren ist bei einem bestimmten Sollwert festgelegt. Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String arbeitet nicht im MPP-Modus). In einigen Fällen kann dieser Modus als Arbeitsmodus eingesetzt werden.
I-Konst	Konstantstrom-Betrieb (Der Eingangsstrom der PV-Generatoren ist bei einem bestimmten Sollwert festgelegt. Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String arbeitet nicht im MPP-Modus). In einigen Fällen kann dieser Modus als Betriebsart eingesetzt werden.
Derating	Es steht eine höhere PV-Generatorleistung an als der Sunny Boy 5000TLW Multi-String verarbeiten kann.
Derating Idc / derat. Idc	An der DC-Seite des Sunny Boy 5000TLW Multi-String liegt Überstrom an. Der Sunny Boy reduziert die Ausgangsleistung. Dieser Status schadet ihrer Anlage nicht, aber es geht Ihnen Energie verloren. Sollte diese Anzeige regelmäßig auftauchen, lassen Sie ihren Installateur die Anlage überprüfen.
Derating WR (T°) Derating DC (T°)	Übertemperatur am Hochsetzsteller („DC“) oder an der Wechselrichterbrücke („WR“). Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String reduziert seine Leistung damit das Gerät nicht überhitzt. Um unnötige Ertragseinbußen zu vermeiden, sollte die Konfiguration und Stringgröße überprüft werden. Überprüfen Sie, ob der Sunny Boy 5000TLW Multi-String an einer günstigeren Stelle mit besserer Belüftung montiert werden kann.
Fehler / Error	Ein Fehler wurde erkannt (siehe Tabelle „Fehlermeldungen“).
Netzueb. / grid. mon.	Prüfung des Netzzustandes (Netzimpedanz), Relais-Test etc. Diese Anzeige taucht während der Startphase auf, bevor der Sunny Boy mit dem Netz verbunden ist. Die Meldung wird überwiegend morgens und abends auftreten, wenn die Einstrahlung gering ist. Nach einem Fehler wird die Netzüberwachung ebenfalls durchgeführt.
Offset	Offsetabgleich der Messelektronik
Riso	Messung des Isolationswiderstandes der PV-Anlage
Stoer. / disturb	Störung (siehe Tabelle „Fehlermeldungen“) Dieser Fehler taucht aus Sicherheitsgründen auf und verhindert, dass der Sunny Boy ans Netz geht. Dieser Status kann auch manuell gesetzt werden.
Stop	Unterbrechung des Betriebes nach Störung
Warten / waiting	Die Zuschaltbedingungen sind (noch) nicht erfüllt.
Mpp Peak	Der Sunny Boy arbeitet im MPP-Modus oberhalb seiner Nennleistung.

6.4.3 Sunny Boy 5000TLW Multi-String Betriebsparameter

Nicht autorisierte Änderungen der Betriebsparameter können:

- **zu Verletzungen oder Unfällen durch geänderte interne Sicherheitsvorgaben des Sunny Boy führen.**
- **die Betriebserlaubnis des Sunny Boy erlöschen lassen.**
- **die Garantie des Sunny Boy erlöschen lassen.**

Ändern Sie niemals die Parameter Ihres Sunny Boy ohne ausdrückliche Erlaubnis und Anleitung.

Name	Einheit	Wertebereich	Werks-einstellung	Beschreibung
E_Total	kWh	0 ... 200000		Gesamtenergieertrag (E_Total) und Gesamtbetriebszeit (h_Total) des Wechselrichters. Die Änderung kann nötig sein, wenn Sie Ihren Sunny Boy tauschen und die Daten des alten Gerätes übernehmen wollen.
h_Total	h	0 ... 200000		
Usoll-Konst A	V	0 ... 750	290	PV Sollwertspannung für konstante Betriebsspannung für String A, B und C. Diese Parameter sind nur wichtig, wenn der Parameter „Betriebsart" mit U-konst gleichgesetzt ist.
Usoll-Konst B	V	0 ... 750	290	
Usoll-Konst C	V	0 ... 750	290	
NiTest		0 / 1	0	Aktivieren (1) und deaktivieren (0) der automatischen Netzimpedanzmessung. Dieser Parameter hat nur Wirkung, wenn der Sunny Boy deaktiviert (Trennung an der AC Seite) oder auf „Stop" gesetzt wurde.
Uac-Min	V	180 ... 300	198	Untere (Uac-Min) und obere (Uac-Max) Grenze der zulässigen AC-Spannung (Insel-netzerkennung).
Uac-Max	V	180 ... 300	260	
Fac-Delta-	Hz	0 ... 4,5	0,19	Maximale Frequenz die über (Fac-Delta+) und unter (Fac-Delta-) der Netzfrequenz von 50 Hz liegen kann, bevor die Inselnetzerkennung auslöst.
Fac-Delta+	Hz	0 ... 4,5	0,19	
dFac-MAX	Hz/s	0.005 ... 4,0	0,25	Maximale „Netzfrequenzänderung" bevor die Inselnetzerkennung auslöst.
dZac-MAX	mOhm	0 ... 2000	350	Maximale „Netzimpedanzänderung" bevor die Inselnetzerkennung auslöst.
Riso	kOhm	1000 ... 30000	1000	Der Isolationswiderstand der Anlage ist zu niedrig.
Betriebsart		MPP / Ikonst / UKonst / Stop	MPP	Bertriebsmodus des Sunny Boy: MPP: Maximum Power Point Ukonst: Konstanter Spannungsmodus (Sollwert ist in „Usoll-Konst" definiert) IKonst: Betriebsmodus für Testzwecke Stop: Trennung vom Netz, keine Funktion
Speicherfunktion			keine	Default Parameter: Setzt alle Parameter auf die Werkseinstellung zurück. Reset Betriebsdaten: Setzt alle Parameter in der Benutzerebene auf die Werkseinstellung zurück. Reset Fehler: Setzt einen permanenten Fehler zurück.

Name	Einheit	Wertebereich	Werks-einstellung	Beschreibung
Default			GER/ >30 kVA	Für die Justierung der landesspezifischen Angaben
Storage			permanent	Permanent: Geänderte Parameter werden auf dem EPROM gespeichert und können auch nach dem Neustart des Sunny Boy genutzt werden. Volatil: Verhindert, dass die Parameter im EPROM gespeichert werden, die Parameter werden bis zum nächsten Start gespeichert.
Inst.-Code				Parameter der Inselnetzerkennung können erst nach Eingabe des Installateur-Passwortes geändert werden.

Tabelle 6.1: Betriebsparameter des Sunny Boy 5000TLW Multi-String (änderbar)

Die folgenden Parameter werden in der Parameterliste angezeigt, können aber nicht geändert werden:

Name	Einheit	Wertebereich	Werks-einstellung	Beschreibung
Plimit	W	5100		Obere Grenze der AC Ausgangsleistung
SMA-SN				Seriennummer des Sunny Boy
Software-BFR				Firmware Version des Betriebsführungsrechners (BFR)
Software-SRR				Firmware Version des Stromregelungsrechners (SRR)
Hardware-DC-BFR				Hardware Version des DC-Betriebsführungs-rechners (DC-BFR)
Firmware-DC-BFR				Firmware Version des DC-Betriebsführungs-rechners (DC-BFR)

Tabelle 6.2: Betriebsparameter des Sunny Boy 5000TLW Multi-String (fest)

6.4.4 Präzision der Messwerterfassung

Jede Messwerterfassung ist mehr oder weniger fehlerbehaftet. Die vom Sunny Boy 5000TLW Multi-String erfassten Messgrößen werden zu seiner Betriebsführung und der Regelung des einzuspeisenden Stromes benötigt. Die Reproduzierbarkeit der Messwerte des Sunny Boy 5000TLW Multi-String ist auf diese Anforderungen abgestimmt. Hier lässt sich ein maximaler Fehler der Messwerterfassung bei einer Umgebungstemperatur T_U von 25 °C angeben. Bei anderen Umgebungstemperaturen muss ein Temperaturkoeffizienten-Fehler berücksichtigt werden.

Physikalische Größe	**Zeichen [Einheit]**	**Messbereich**	**Auflösung Anzeige**	**Auflösung Messung**	**max. Fehler (vom Endwert, T_U=25 °C)**
Eingangsspannung	UPV1-3 [V]	0 ... 800 V	1 V	0,78 V	±2 %
Eingangsstrom	IPV1-3 [mA]	0 ... 10000 mA	1 mA	9,8 mA	±2 %
Netzspannung	UAC [V]	180 ... 278 V_{eff}	1 V	0,27 V_{eff}	±1 %
Netzstrom	IAC [mA]	0...26,5 A_{eff}	1 mA	13 mA_{eff}	±2 %
Netzfrequenz	fAC [Hz]	45 ... 55 Hz	0,01 Hz	0,01 Hz	±0,1 %
Einspeiseleistung	PAC [W]	0 ... 7367 W	1 W	1 W	±3 %
Einspeiseenergie	E [kWh]	0 ... $4{,}29*10^9$ Wmin	1 Wmin	20 Wmin	±3 %
Betriebsstunden	h [h]	0 ... $4{,}29*10^9$ s	1 s	375 ns	±0,1 %

Tabelle 6.3: Messwerterfassung des Sunny Boy 5000TLW Multi-String

6.4.5 Fehlermeldungen

Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String generiert im Falle eines Fehlers eine Meldung, die von dem Betriebsmodus und dem gefundenen Fehler abhängig ist.

Fehlercode	Beschreibung
Uac-Bfr/ Uac-Srr	Die Netzspannung verlässt den zulässigen Bereich („Bfr" oder „Srr" ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Fehler Uac kann folgende Ursachen haben: • Netz getrennt (Leitungsschutzschalter, Sicherung) • AC-Kabel unterbrochenen oder • AC-Kabel ist hochohmig Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String trennt sich vom Netz, um Schäden bzw. ein Inselnetz zu vermeiden. Überprüfen Sie die Netzspannung und den Netzanschluss am Sunny Boy. Wenn die Netzspannung auf Grund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, fragen Sie den Netzbetreiber, ob die Spannungen am Einspeisepunkt angepasst werden können oder ob er Änderungen der überwachten Betriebsgrenzen zustimmt. Befindet sich die Netzspannung im tolerierbaren Bereich und werden weiterhin die Fehler „Uac-Bfr" oder „Uac-Srr" ausgegeben, kontaktieren Sie bitte die SMA-Hotline.
Fac-Bfr Fac-Srr	Die Netzfrequenz verlässt den zulässigen Bereich („Bfr" oder „Srr" ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String trennt sich vom Netz, um Schäden bzw. ein Inselnetz zu vermeiden. Überprüfen Sie die Netzfrequenz und den Netzanschluss am Sunny Boy. Wenn die Netzfrequenz auf Grund der lokalen Netzbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, fragen Sie den Netzbetreiber, ob er Änderungen der Betriebsparameter zustimmt. Befindet sich die Netzfrequenz im tolerierbaren Bereich und werden weiterhin die Fehler „Fac-Bfr" oder „Fac-Srr" ausgegeben, kontaktieren Sie bitte die SMA-Hotline.
Zac-Bfr/ Zac-Srr	Die Netzimpedanz verlässt den zulässigen Bereich („Bfr" oder „Srr" ist eine interne Meldung, die für den Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Sunny Boy trennt sich vom Netz, um Schäden bzw. ein Inselnetz zu vermeiden. Die Impedanz setzt sich aus der Netzimpedanz und der Impedanz des Netzanschlusskabels (AC-Kabel) des Sunny Boy zusammen. Überprüfen Sie die Netzimpedanz und den Netzanschluss am Sunny Boy. Verwenden Sie ein Kabel mit ausreichend großem Querschnitt (= niedrige Impedanz), beachten Sie dazu auch die Hinweise in der Installationsanleitung, Kapitel 4.3. Ist die Netzimpedanz weiterhin zu hoch, sollte beim Netzbetreiber eine mögliche Änderung der Netzverhältnisse am Einspeisepunkt erfragt werden.

Fehlercode	Beschreibung
dFAC-Bfr dFAC-Srr	Netzfrequenzsprünge liegen außerhalb des zulässigen Bereichs („Bfr“ oder „Srr“ ist eine interne Meldung, die für die Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String trennt sich vom Netz, um Schäden bzw. ein Inselnetz zu vermeiden. Überprüfen Sie nach Möglichkeit die Netzfrequenz und die Häufigkeit größerer Schwankungen. Liegen vermehrt Schwankungen vor und treten in diesem Zusammenhang „dFac-Bfr“ oder „dFac-Srr“ Fehler auf, dann fragen Sie den Netzbetreiber, ob er Änderungen der Betriebsparameter zustimmt. Sprechen Sie die vorgeschlagenen Parameter mit der SMA-Hotline ab.
dZac-Bfr dZac-Srr	Die Messung von dZac-Bfr und dZac-Srr ist auf Wunsch möglich. Netzimpedanzsprünge liegen außerhalb des zulässigen Bereichs („Bfr“ oder „Srr“ ist eine interne Meldung, die für die Anwender nicht von Bedeutung ist). Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String trennt sich vom Netz, um Schäden bzw. ein Inselnetz zu vermeiden. Überprüfen Sie nach Möglichkeit die Netzimpedanz und die Häufigkeit größerer Schwankungen. Liegen vermehrt Schwankungen vor und treten in diesem Zusammenhang „dZac-Bfr“ oder „dZac-Srr“ Fehler auf, dann fragen Sie den Netzbetreiber, ob er Änderungen der Betriebsparameter zustimmt. Sprechen Sie die vorgeschlagenen Parameter mit der SMA-Hotline ab.
Riso	Die elektrische Isolierung von der PV-Anlage zur Erde ist defekt. Der Widerstand zwischen den Polen und der Erde ist außerhalb eines definierten Grenzbereichs.
Imax	Überstrom an der AC-Seite. Dieser Fehlercode wird angezeigt, wenn der Strom am AC-Netz größer als spezifiziert ist. Überprüfen Sie Ihre Anlagenkonfiguration.
Imax DC	Überstrom im Gleichspannungskreis des Sunny Boy 5000TLW Multi-String. Am Sunny Boy liegt ein Strom an, der über dem spezifizierten Bereich des Gleichspannungskreis liegt. Dies wird von einem hohen Strom am Gleichspannungseingang verursacht. Überprüfen Sie Ihre Anlagenkonfiguration.
Uzwk	Überspannung am DC-Eingang. **Trennen Sie den Sunny Boy sofort von den PV Generatoren! Der Sunny Boy kann beschädigt werden.** Überprüfen Sie Ihre Anlagenkonfiguration, bevor Sie den Sunny Boy wieder an die DC-Spannung anschließen.
CAN Kom DC-BFS	Interner Kommunikationsfehler. Wenden Sie sich an SMA, wenn Sie diesen Fehler oft beabachten.

Fehlercode	Beschreibung
Delta Bfr-Srr MWE Defekt DC NUW-FAC NUW-UAC	Interner Messvergleichsfehler. Wenden Sie sich an SMA, wenn Sie diesen Fehler oft beobachten.
dI-Mess	Interner Gerätefehler. Wenden Sie sich an SMA, wenn Sie diesen Fehler oft beobachten.
EPROM	Übergangsfehler während des Lesens oder Schreibens von Daten aus dem EPROM, die Daten sind nicht relevant für den sicheren Betrieb - dieser Fehler hat keinen Einfluss auf die Leistung.
EPROM dBh	Daten EEPROM defekt, das Gerät schaltet sich ab, weil der Verlust der Daten wichtige Funktionen des Sunny Boy außer Kraft gesetzt hat. Wenden Sie sich an SMA.
L<->N	L und N am AC-Anschluss vertauscht. Lassen Sie einen Installateur die Anlage überprüfen.
Offset	Überprüfung Netzüberwachung ist fehlgeschlagen.
Rechner	Funktionsfehler beim Betrieb einer der beiden Microcontroller
Relais 1 Relais 2 Relais 3 Relais 4 L-Netz N-WR / N-Netz	Netzrelais gestört. Der Sunny Boy 5000TLW Multi-String überprüft die Relais, die ihn mit dem Netz verbinden, bevor er in das Netz einspeist. Wenn die Netzrelais nicht richtig funktionieren, kann die Trennung vom Netz fehlschlagen, der Sunny Boy geht nicht ans Netz. Taucht der Fehler häufig auf, setzt sich der Sunny Boy in den „Stopp"-Betrieb. Wenden Sie sich an SMA, wenn der Fehler oft auftritt.
ROM	Die Sunny Boy Firmware ist fehlerhaft. Wenden Sie sich an SMA, wenn der Fehler oft auftritt.
Shutdown	Überschreitung eines Grenzwertes der Hardwareüberwachung. Wenden Sie sich an SMA, wenn Sie diesen Fehler oft erhalten.
Watchdog	Fehlermeldung der Programmcode-Ablaufüberwachung

6.5 Konformitätserklärung (CE)

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

für Photovoltaik-Wechselrichter

Produkt : Sunny Boy
Typ: SB5000TLW Multi-String

Hiermit erklären wir, daß der Photovoltaik-Wechselrichter Sunny Boy den für den Netzparallelbetrieb von PV-Anlagen geltenden VDE-Vorschriften, insbesondere den Vorgaben der "Richtlinie für Anschluß und Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz" der VDEW (4. Ausgabe 2001) für Leistungen > 30 kVA, entspricht.
Der Sunny Boy erfüllt die entsprechenden Richtlinien der Europäischen Union, insbesondere die EMV-Richtlinie gemäß 89/336/EWG und die Niederspannungsrichtlinie gemäß 73/23/EWG.

Darüber hinaus werden erfüllt die

DIN EN 50081, Teil 1 (3.93), darin die
- DIN EN 61000, Teil 3-2 (12.01)
- DIN EN 55014, Teil 1 (11.01)
- DIN EN 55011 Gruppe 1, Klasse B (5.00)

DIN EN 50082, Teil 1 (11.97)
DIN EN 50178 (04.98) (VDE 0160)
DIN EN 60146-Teil 1-1 (03.94) (VDE 0558-Teil 11)

Der Sunny Boy wird daher mit einem CE-Zeichen ausgestattet.

Niestetal, den 20. Februar 2004

SMA Regelsysteme GmbH

i.V. Frank Greizer
(Entwicklungsleiter Solartechnik)

CE

INDUSTRIECOMPUTER - SOLARTECHNIK - BAHNTECHNIK

SMA America, Inc. • 12438-C Loma Rica Drive, Grass Valley, CA 95945
Phone 530.273.4895 • Fax 530.274.7271
www.SMA-AMERICA.com • E-Mail: info@SMA-AMERICA.com

SMA Regelsysteme GmbH • Hannoversche Straße 1-5, D-34266 Niestetal
Tel. +49 (0)561 95 22 - 0 • Fax +49 (0)561 95 22 - 100
www.SMA.de • E-Mail:info@SMA.de

SB5000TLW-11:BD0904

7 Glossar

AC

Abkürzung für „Alternating Current“ (Wechselstrom)

DC

Abkürzung für „Direct Current“ (Gleichstrom)

Derating

Englisch für „Herabsetzung“: gesteuerte Reduzierung der Leistung, meist in Abhängigkeit von Bauteiltemperaturen. Im Vergleich zur ebenfalls üblichen, völligen Abschaltung des Gerätes ist die Beeinträchtigung des externen Netzes durch das Derating geringer.

ENS

Teil einer „Selbsttätigen Freischaltstelle für Eigenerzeugungsanlagen“. Eine aus Sicherheitsgründen vorgeschriebene Vorrichtung, die ein weiteres Einspeisen von Solarenergie in ein externes Netz verhindert, wenn die externen Energieerzeuger ausgefallen sind.

SMA

Inselnetzanlage

Energieversorgungseinrichtung, die völlig unabhängig von einem externen Energieversorger ist.

Maximum Power Point „MPP“

Betriebspunkt (Strom / Spannung) des PV-Generators, in dem dieser unter den jeweiligen Bedingungen die höchstmögliche Leistung abgibt. Die Lage des MPP verändert sich ständig z. B. in Abhängigkeit von der Einstrahlung und der Temperatur.

Multi-String-Wechselrichter

Wechselrichter, der die Vorteile mehrerer String-Wechselrichter (getrennte MPP-Regelung einzelner Strings) und eines Zentralwechselrichters (günstige leistungsspezifische Kosten) weitgehend vereint.

MPP-Tracker

Vorrichtung, die Strom und Spannung des PV-Generators so einstellt, dass dieser in seinem „Maximum Power Point“ betrieben wird.

Netzgekoppelte Anlage

PV-Anlage, die mit dem Versorgungsnetz eines externen Energieversorgers gekoppelt ist.

PLC

Abkürzung für „Power Line Communication“, Bezeichnung für die Datenübertragung über die Netzleitung.

PV

Abkürzung für „Photovoltaik“, Bezeichnung für die Umsetzung von Lichtenergie in elektrische Energie.

PV-Anlage

Bezeichnung für die Gesamtheit der Komponenten, die zur Gewinnung und Verwertung der Solarenergie nötig sind. Dies schließt neben dem PV-Generator bei netzgekoppelten Anlagen z. B. den Sunny Boy mit ein.

PV-Generator

Technische Einrichtung zum Umwandeln von Lichtenergie in elektrische Energie. Üblicherweise werden hiermit alle montierten und elektrisch verschalteten Solarmodule einer PV-Anlage bezeichnet.

PV-Modul

Siehe „Solarmodul“.

Solarenergie

„Sonnenenergie“, also Energie aus Sonnenlicht oder anderer solarer Einstrahlung (Wärme-, UV-Strahlung).

Solarmodul

Zusammenfassung einzelner Solarzellen in ein Gehäuse, das die empfindlichen Zellen vor mechanischen Belastungen schützt und eine einfache Installation ermöglicht.

Solarzelle

Elektronisches Bauteil, das bei Bestrahlung mit Sonnenlicht elektrische Energie liefern kann. Da die elektrische Spannung einer einzelnen Solarzelle sehr niedrig ist (ca. 0,5 V), werden mehrere Solarzellen zu Solarmodulen zusammengefasst. Das derzeit am häufigsten für Solarzellen eingesetzte Material ist Silizium, das wiederum verschiedenartig aufbereitet eingesetzt wird (monokristallin, polykristallin, amorph). Neben verschiedenster mechanischer Ausführungen, die in der Regel zur Wirkungsgradsteigerung dienen sollen, befinden sich auch völlig neuartige Materialien im Test (CadmiumTellurid, CadmiumIndiumSulfid, Titandioxid u.v.a.m.).

String

Englisch für „Strang“, bezeichnet eine elektrisch in Reihe geschaltete Gruppe von Solarmodulen. Üblicherweise besteht eine PV-Anlage aus mehreren Strings, da so zu hohe Ertragsverluste durch unterschiedlich stark abgeschattete Module vermieden werden können.

String-Wechselrichter

Wechselrichterkonzept, bei dem die Nachteile des Zentralwechselrichter-Konzeptes vermieden werden. Der PV-Generator wird in einzelne Strings aufgeteilt, die über jeweils eigene String-Wechselrichter an das externe Netz angekoppelt werden. Dadurch wird die Installation wesentlich erleichtert und die Ertragsminderungen, die durch Fertigungsstreuungen oder unterschiedliche Verschattung der Solarmodule entstehen können, erheblich verringert.

VNB

Versorgungsnetzbetreiber

VDEW

Verband der Elektrizitätswirtschaft

Wechselrichter

Gerät zur Umwandlung des von dem PV-Generator gelieferten Gleichstroms (DC) in Wechselstrom (AC), der für den Anschluss der meisten Geräte und vor allem für die Einspeisung der Solarenergie in ein bestehendes Versorgungsnetz benötigt wird. Wechselrichter für PV-Anlagen beinhalten üblicherweise einen oder mehrere MPP-Tracker.

Zentralwechselrichter

Wechselrichterkonzept, bei dem alle PV-Module untereinander verschaltet werden (Reihen- und/oder Parallelschaltung) und zur Einspeisung in das externe Netz ein einzelner Wechselrichter verwendet wird. Den geringeren Kosten für den Wechselrichter steht ein u. U. erheblich höherer Installationsaufwand und mögliche Ertragsminderungen bei Verschattung einzelner Solarmodule entgegen.

8 Kontakt

Bei Fragen zum Sunny Boy 5000TL Multi-String oder technischen Problemen können Sie sich gern an unsere Service-Hotline wenden. Bitte haben Sie folgende Daten zur Hand, wenn Sie mit SMA Kontakt aufnehmen:

- Wechselrichtertyp
- Angeschlossene Module
- Kommunikation
- Seriennummer des Sunny Boy

Anschrift:

SMA Regelsysteme GmbH
Hannoversche Straße 1 - 5
34266 Niestetal
Germany

Tel.:+49 (561) 95 22 - 499
Fax:+49 (561) 95 22 - 4699
hotline@SMA.de
www.SMA.de

SMA Regelsysteme GmbH

www.SMA.de

Hannoversche Str. 1-5
34266 Niestetal
Deutschland
Tel. +49 561 9522 0
Fax +49 561 9522 100
www. SMA.de